

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-101712

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 1 M 11/00		G 0 1 M 11/00 T
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-259668

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月25日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 武中 康一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

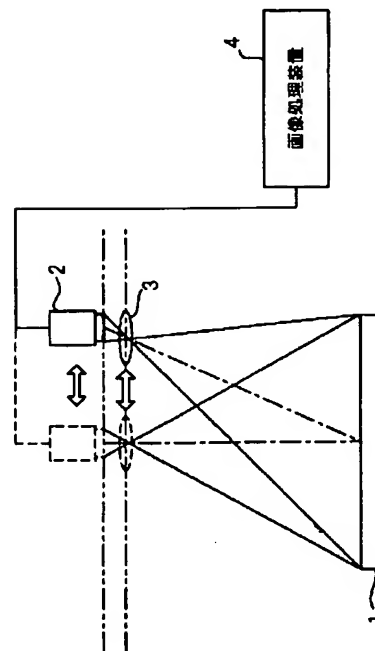
(74) 代理人 弁理士 藤本 博光

(54) 【発明の名称】 パネル面検査装置

(57) 【要約】

【課題】 モアレ縞の発生を抑制しつつ、視角が異なる画像をそれぞれ精度良く取得し、表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥等の各種欠陥を効率良く点検できるパネル面検査装置を提供する。

【解決手段】 カメラ2及びレンズ3は、それぞれ液晶パネル面1と平行に水平移動できるよう構成されており、例えばカメラ2を右方向に所定量平行移動させると、このカメラ2に追従してレンズ3が平行移動する。また、カメラ2及びレンズ3を水平移動する場合には、カメラ2の撮像素子面の中心とレンズ3の中心とを結ぶ直線が、常に液晶パネル1の表示面の中心を通るよう制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パネル面を撮像する撮像部と該撮像部に撮像を結像させるレンズとを前記パネル面の上部に配設し、前記撮像部により撮像した画像に基づいて前記パネル面の状態を検査するパネル面検査装置において、前記撮像部の撮像素子面及び前記レンズが前記パネル面と平行となり、かつ、前記撮像部の撮像素子面の中心と前記レンズの中心を結ぶ直線が前記パネル面の所定の一点を通る状態を保持しつつ、前記撮像部と前記レンズを水平移動して、前記パネル面の画像を撮像することを特徴とするパネル面検査装置。

【請求項2】 パネル面を撮像する撮像部と該撮像部に撮像を結像させるレンズとを前記パネル面の上部に配設し、前記撮像部により撮像した画像に基づいて前記パネル面の状態を検査するパネル面検査装置において、前記撮像部を移動する前記パネル面と平行な第1のスライダと、前記レンズを移動する前記パネル面と平行な第2のスライダと、前記パネル面を固定する固定ステージと、を具備し、前記固定ステージの中心と、前記第1のスライダを移動する撮像部の撮像素子面の中心と、前記第2のスライダを移動するレンズの中心とを同一線上に保持しつつ、前記撮像部と前記レンズとを移動して、前記パネル面の画像を撮像することを特徴とするパネル面検査装置。

【請求項3】 前記撮像部を搭載して前記第1のスライダ上を移動する第1のステージと、前記レンズを搭載して前記第2のスライダ上を移動する第2のステージと、前記固定ステージとを所定のアームで結合し、前記固定ステージを支点としつつ前記アームを回転して、前記撮像部と前記レンズとを連動することを特徴とする請求項2記載のパネル面検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネル面等のパネル面の表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥を検査するパネル面検査装置に関し、特に、モアレ縞の発生を抑制しつつ、視角が異なる画像をそれぞれ精度良く取得してパネル面を検査するパネル面検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶パネルの画像検査装置では、図4に示すように液晶パネルの上方にカメラを設置し、該液晶パネル面の法線方向から液晶パネル面を撮像することにより、画像検査を行っている。

【0003】ところが、かかる液晶パネルは、図5に示すように、視点の位置に応じてパネル表示面の輝度（コントラスト）が変化するという視角特性を有するため、法線方向（図5では視角が0°とする）から液晶パネル面を撮像したとしても、表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥等を観測し難いものが多く、パネル面に係わる全て

の欠陥を検出することはできない。このため、特開平8-178800号公報には、撮像手段をパネル面の法線方向から所定の角度ずらした位置に配置し、この撮像手段によって被検査範囲の全てを含む2次元画像を表す画像データを取り込み、画像ムラを検出するよう構成したむら検査装置が開示されている。

【0004】図6は、この従来技術による液晶パネルとカメラ位置との相対関係を示す図であり、同図に示すように、かかる従来技術では、パネル面の法線方向から角度 θ ずれた位置に、カメラを配設している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来技術は、画像ムラのみを考慮したものであるため、表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥等の各種欠陥を点検しようとする場合には、この従来技術のみでは対応できない。すなわち、例えば画像ムラのみを検査対象とする場合には、所定方向からの撮像のみで対応できる場合があり得るが、シミや線欠陥を検査する場合には、他の方向からの検査を要する場合が多い。

【0006】また、最近では、液晶パネルにおける視野角の広さが表示品質の一つとして重要になってきたため、一方向からの撮像では対応することができず、視点を変えつつ多面的に検査を行う必要が生じている。このため、カメラを移動しつつ様々な視角から液晶パネル面を撮像する必要性が生ずるが、このカメラを回転させつつ斜め方向から液晶パネル面を撮像したのでは、図7に示すようなモアレ縞が画像上に出現し、画像から正確な輝度を求めることができなくなる。

【0007】そこで、液晶パネル面の法線方向から検査を行う場合には、レンズ位置をずらして焦点をぼかすアンフォーカス技術を用いてモアレ縞の発生を抑えたり、画像処理によってモアレ縞を除去することが多い。しかしながら、斜め方向からの撮像にかかるアンフォーカス技術を適用するためには、かなり焦点をぼかさないとモアレ縞を抑制できず、また、縞自体が曲線となるために、画像処理についても適用し難い。これらのことから、液晶パネル面等を検査する際に、モアレ縞の発生を抑制しながら、いかにして多面的な画像を取得するかが、極めて重要な課題となっている。

【0008】そこで、本発明では、上記課題を解決して、モアレ縞の発生を抑制しつつ、視角が異なる画像をそれぞれ精度良く取得し、表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥等の各種欠陥を効率良く点検できるパネル面検査装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく、第1の発明は、パネル面を撮像する撮像部と該撮像部に撮像を結像させるレンズとを前記パネル面の上部に配設し、前記撮像部により撮像した画像に基づいて前記パネル面の状態を検査するパネル面検査装置において、前記

撮像部の撮像素子面及び前記レンズが前記パネル面と平行となり、かつ、前記撮像部の撮像素子面の中心と前記レンズの中心を結ぶ直線が前記パネル面の所定の一点を通る状態を保持しつつ、前記撮像部と前記レンズを水平移動して、前記パネル面の画像を撮像することを特徴とする。

【0010】また、第2の発明は、パネル面を撮像する撮像部と該撮像部に撮像を結像させるレンズとを前記パネル面の上部に配設し、前記撮像部により撮像した画像に基づいて前記パネル面の状態を検査するパネル面検査装置において、前記撮像部を移動する前記パネル面と平行な第1のスライドと、前記レンズを移動する前記パネル面と平行な第2のスライドと、前記パネル面を固定する固定ステージとを具備し、前記固定ステージの中心と、前記第1のスライドを移動する撮像部の撮像素子面の中心と、前記第2のスライドを移動するレンズの中心とを同一線上に保持しつつ、前記撮像部と前記レンズとを移動して、前記パネル面の画像を撮像することを特徴とする。

【0011】また、第3の発明は、前記撮像部を搭載して前記第1のスライド上を移動する第1のステージと、前記レンズを搭載して前記第2のスライド上を移動する第2のステージと、前記固定ステージとを所定のアームで結合し、前記固定ステージを支点としつつ前記アームを回転して、前記撮像部と前記レンズとを連動することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わる第1の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、この第1の実施の形態では、1台のカメラを用いて液晶パネル面を検査する場合を示すこととする。

【0013】図1は、第1の実施の形態で用いるパネル面検査装置の構成を示す図である。同図に示すパネル面検査装置は、液晶パネル1の表示面を撮像するための2次元イメージセンサからなるカメラ2と、液晶パネル1の表示面の像をカメラ2の撮像素子上に結像させるレンズ3と、カメラ2が撮像した画像を画像処理する画像処理装置4とからなる。そして、カメラ2及びレンズ3は、それぞれ液晶パネル1と平行に水平移動できるよう構成されており、例えばカメラ2を右方向に所定量平行移動すると、該カメラ2に追従してレンズ3が平行移動する。

【0014】ここで、カメラ2及びレンズ3を水平移動する場合には、カメラ2の撮像素子面の中心とレンズ3の中心とを結ぶ直線が、常に液晶パネル1の表示面の中心を通るよう構成している。つまり、カメラ2の撮像素子面及びレンズ3の面が、液晶パネル1の表示面と平行になるよう維持しつつ、該カメラ2の撮像素子面の中心点と、レンズ3の中心と、液晶パネル1の表示面の中心とが、常に同一直線上に位置するよう構成しているの

ある。

【0015】このため、カメラ2が平行移動した場合であっても、液晶パネル1の表示面の像の位置、大きさ及び形は、該液晶パネル1を真上から撮像したときと同じ状態となり、斜め撮像時に必要となる位置、大きさ及び形の補正が不要になる。

【0016】また、レンズ3の高さは、液晶パネル1の表示面の像が少しアンフォーカスされる位置に調整し、カメラ2及びレンズ3が平行移動した場合であっても、同じアンフォーカス状態を保持して、視角に係わらずにモアレ縞の発生を抑制するよう構成している。このため、斜めから撮像した際にかなり焦点をぼかさなければ抑制できないモアレ縞の発生を、少し焦点をぼかすだけで抑えることができ、画像検査を精度よく行うことができる。また、モアレ縞は常に縦横にまっすぐ走るため、アンフォーカス法を用いてぼかさなくても、画像処理によって除去することも容易となる。

【0017】次に、図1に示すパネル面検査装置のカメラ及びレンズの移動機構について説明する。図2は、図1に示すパネル面検査装置のカメラ及びレンズの移動機構を示す図である。同図に示すように、液晶パネル1の表示面と平行にそれぞれスライド機構9及び10を設け、該スライド機構9の移動ステージ6上にカメラ2を固定するとともに、スライド機構10の移動ステージ7上にレンズ3を固定している。

【0018】また、液晶パネル1は、その表示パネルを点灯できるようにして治具5上に固定され、この治具5、移動ステージ6及び7の側面は、それぞれリンク8に結合されている。そして、このリンク8を、治具5との結合部を支点としてワイパーの如く移動させると、カメラ2及びレンズ3が連動して、液晶パネル1の表示面と平行に水平移動する。

【0019】また、リンク8、スライド機構9及びスライド機構10の回転中心は、それぞれ液晶パネル1の表示面の中心、レンズ3の中心、カメラ2の撮像素子面の中心から、平行移動ステージ6、7の移動方向と垂直な方向に設けられている。このため、カメラ2の撮像素子面の中心、レンズ3の中心を結ぶ直線は常に液晶パネル1の表示面の中心を通る状態を保ったまま移動することができる。したがって、カメラ2が平行移動しても、液晶パネル1の表示面の像の位置、大きさ、形は、液晶パネル1の真上から撮像したときと同じになる。

【0020】上述したきたように、第1の実施の形態では、カメラ2及びレンズ3をそれぞれ連動して平行移動させ、さまざまな視角より画像検査することにより、視角に依存する表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥などの検査並びに視野角の検査を精度良く行うことができる。

【0021】ところで、この第1の実施の形態では、1台のカメラのみを用いることとしたが、複数台のカメラを併用して検査を行うこともできる。そこで、以下で

は、複数台のカメラを用いて検査を行う第2の実施の形態について説明する。

【0022】図3は、第2の実施の形態で用いるパネル検査装置の構成を示す図である。同図に示すように、このパネル検査装置は、複数個のカメラ2、レンズ3及び画像処理装置4の組み合わせから構成されている。ここで、カメラ2及びレンズ3は、それぞれ液晶パネル1の表示面と水平な面上に並んでおり、それぞれのカメラ2の撮像素子面の中心とレンズ3の中心を通る直線はす

べて、液晶パネル1上のある一点（たとえばパネルの中心）を通るように配置されている。

【0023】このように配置することによって、すべてのカメラによって撮像された液晶パネル1の表示面の像は同じ位置、同じ大きさになる。このためカメラの角度によって液晶パネルの像の形を補正したりする必要が無く、画像処理によって長方形のエリア内を検査すればよい。また、液晶パネル1を斜めから撮像したときに発生する図6のようなモアレ縞の曲がりも発生せず、モアレ縞はまっすぐ縦横に等間隔に走る。このため、画像処理によってモアレ縞を除去することも容易である。

【0024】一般にモアレ縞は焦点をぼかすことによってかなり緩和されるため、少し焦点をぼかすことによってモアレ縞の発生を抑えることもできる。従って、このように、斜め方向から検査する場合に問題となっていたモアレ縞の影響を抑えることにより、精度のよい検査を行うことができる。

【0025】また、カメラ2と同数の画像処理装置4を用いることにより、画像処理を並列して行うことができるため、検査画面数が増えてた場合であっても、その検査時間は、1台のカメラで検査を行う場合とほぼ同程度となる。なお、この場合のカメラ2及びレンズ3の移動機構は、上記第1の実施の形態で示した図2に示すものと同様のものになる。

【0026】上述してきたように、第2の実施の形態では、複数台のカメラ及びレンズを用いて検査を行うため、検査時間を増やすことなく、複数の視角からの検査

を行うことができる。

【0027】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明は、撮像部の撮像素子面及びレンズがパネル面と平行となり、かつ、撮像部の撮像素子面の中心と記レンズの中心を結ぶ直線がパネル面の所定の一点を通る状態を保持しつつ、撮像部とレンズを水平移動して、パネル面の画像を撮像するよう構成したので、モアレ縞の発生を抑制しつつ、視角が異なる画像をそれぞれ精度良く取得し、表示ムラ、シミ、線欠陥及び点欠陥等の各種欠陥を効率良く点検することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態で用いるパネル面検査装置の構成を示す図である。

【図2】図1に示すパネル面検査装置のカメラ及びレンズの移動機構を示す図である。

【図3】第2の実施の形態で用いるパネル検査装置の構成を示す図である。

【図4】液晶パネルを真上から撮像する従来のパネル検査装置を示す図である。

【図5】液晶パネルの視角特性を示すグラフである。

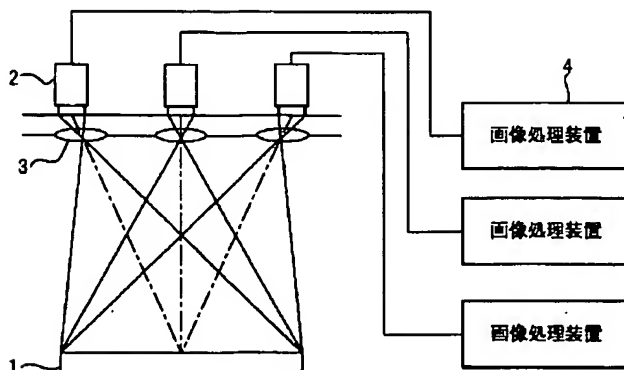
【図6】液晶パネルを斜めから撮像する従来の検査装置を示す図である。

【図7】液晶パネルを斜めから撮像したときに発生するモアレ縞の一例を示す図である。

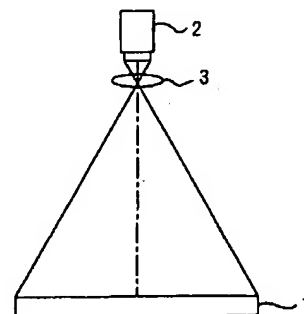
【符号の説明】

- 1…液晶パネル
- 2…カメラ
- 3…レンズ
- 4…画像処理装置
- 5…治具
- 6…移動ステージ（カメラ用）
- 7…移動ステージ（レンズ用）
- 8…リンク
- 9…スライド機構（カメラ用）
- 10…スライド機構（レンズ用）

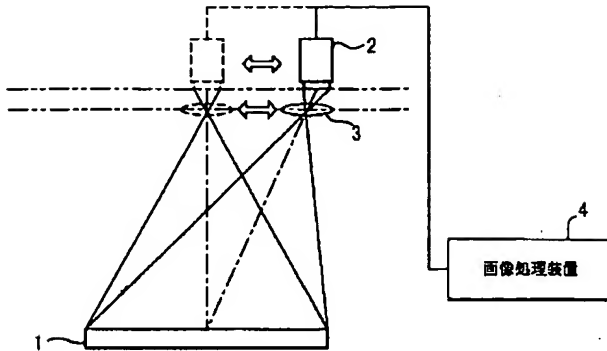
【図3】



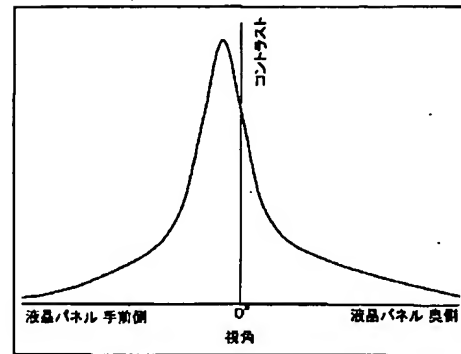
【図4】



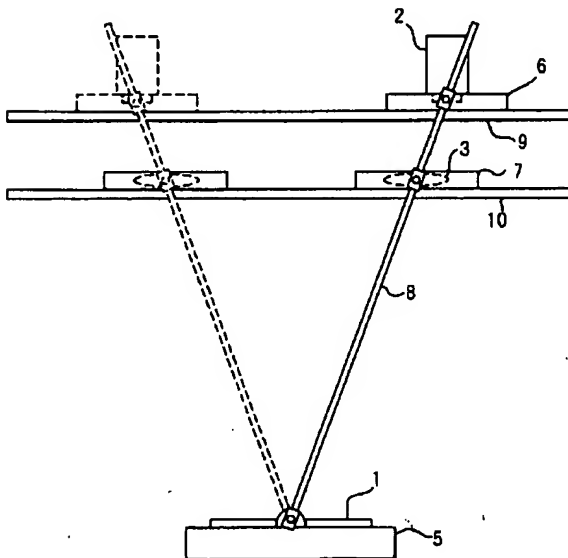
【図1】



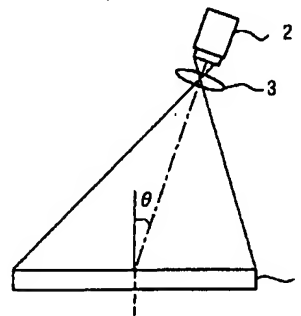
【図5】



【図2】



【図6】



【図7】

